

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-261775

(P2002-261775A)

(43)公開日 平成14年9月13日(2002.9.13)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | テマコード <sup>*</sup> (参考) |
|--------------------------|-------|---------------|-------------------------|
| H 0 4 L 12/28            | 3 0 0 | H 0 4 L 12/28 | 3 0 0 Z 5 J 0 2 1       |
| H 0 1 Q 21/28            |       | H 0 1 Q 21/28 | 5 K 0 3 3               |
| H 0 4 B 7/26             |       | H 0 4 B 7/26  | B 5 K 0 6 7             |

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2001-56750(P2001-56750)

(22)出願日 平成13年3月1日(2001.3.1)

(71)出願人 599108264

株式会社 ケイディーディーアイ研究所  
埼玉県上福岡市大原2-1-15

(72)発明者 福原 忠行

埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式  
会社ケイディディ研究所内

(72)発明者 石川 博康

埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式  
会社ケイディディ研究所内

(74)代理人 100074930

弁理士 山本 恵一

最終頁に続く

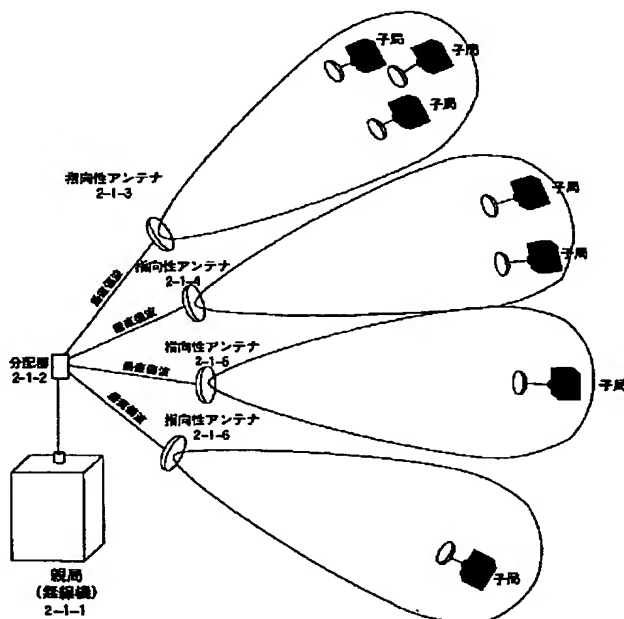
BEST AVAILABLE COPY

(54)【発明の名称】 無線LAN親局装置及びそのアンテナ制御方法

(57)【要約】

【課題】 免許不要・通信費不要な無線LANを用いて、長距離通信が可能であるだけでなく、サービスエリア外に存在する他のシステムからの干渉の影響を軽減し、安価なポイント-マルチポイント通信システムを提供する。

【解決手段】 電力分配器に接続され、多方向に向けられた複数の指向性アンテナを有する。また、該無線LAN親局装置の全ての指向性アンテナについて、隣接する2つの指向性アンテナの偏波面が互いに直交する。更に、全ての指向性アンテナの中で干渉の影響が最も大きい指向性アンテナを選択し、該指向性アンテナの偏波面を回転させて干渉の影響が最も小さい位置を決定し、該指向性アンテナの偏波面の回転位置に基づき全ての指向性アンテナについて、隣接する2つの指向性アンテナの偏波面が互いに直交するように制御することも好ましい。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電力分配器に接続され、多方向に向けられた複数の指向性アンテナを有することを特徴とする無線 LAN 親局装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の無線 LAN 親局装置のアンテナ制御方法であって、全ての指向性アンテナについて、隣接する 2 つの指向性アンテナの偏波面が互いに直交するように制御することを特徴とする無線 LAN 親局装置のアンテナ制御方法。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の無線 LAN 親局装置のアンテナ制御方法であって、全ての指向性アンテナの中で干渉の影響が最も大きい指向性アンテナを選択し、該指向性アンテナの偏波面を回転させて干渉の影響が最も小さい位置を決定し、該指向性アンテナの偏波面の回転位置に基づき全ての指向性アンテナについて、隣接する 2 つの指向性アンテナの偏波面が互いに直交するように制御することを特徴とする無線 LAN 親局装置のアンテナ制御方法。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の無線 LAN 親局装置のアンテナ制御方法であって、全ての指向性アンテナの中で干渉の影響が最も大きい指向性アンテナを選択し、該指向性アンテナの偏波面について干渉の影響が小さい垂直偏波面又は水平偏波面の一方を選択し、該指向性アンテナの偏波面に基づき全ての指向性アンテナについて、隣接する 2 つの指向性アンテナの偏波面が互いに直交するように制御することを特徴とする無線 LAN 親局装置のアンテナ制御方法。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の無線 LAN 親局装置のアンテナ制御方法であって、全ての指向性アンテナの中で干渉の影響が最も大きい指向性アンテナを選択し、該指向性アンテナの偏波面について干渉の影響が小さい垂直偏波面又は水平偏波面の一方を選択し、該指向性アンテナの偏波面に基づき全ての指向性アンテナについて、隣接する 2 つの指向性アンテナの偏波面が互いに直交するように制御する第 1 の段階と、

全ての指向性アンテナの中で干渉の影響が最も大きく且つ所定値以上となる指向性アンテナを選択し、該指向性アンテナの偏波面を直交する偏波面とするように制御する第 2 の段階とを有し、該第 2 の段階を繰り返すことを特徴とする無線 LAN 親局装置のアンテナ制御方法。

【請求項 6】 請求項 1 に記載の無線 LAN 親局装置のアンテナ制御方法であって、各指向性アンテナについて、干渉の影響が小さい垂直偏波面又は水平偏波面の一方を選択するように制御することを特徴とする無線 LAN 親局装置のアンテナ制御方法。

【請求項 7】 請求項 1 に記載の無線 LAN 親局装置のアンテナ制御方法であって、各指向性アンテナについて、偏波面を回転させて、干渉

(2)

特開 2002-261775

2

の影響が小さい回転位置を決定するように制御することとを特徴とする無線 LAN 親局装置のアンテナ制御方法。

【請求項 8】 複数の前記指向性アンテナを 1 つの組にし、該組内でそれぞれの指向性アンテナの偏波面を制御することを特徴とする請求項 2 から 6 のいずれか 1 項に記載の無線 LAN 親局装置のアンテナ制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、無線 LAN 親局装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、2.4GHz 帯を用いた無線 LAN が広く使用されるようになってきている。この 2.4GHz 帯は ISM（産業科学医療）バンドとして用いられているため、この周波数帯を用いるシステムは例えば電子レンジ等の干渉を受ける可能性がある。しかし、免許・資格等が不要で、かつ、一旦導入すると通信費が不要なシステムとなるため、2.4GHz 帯を用いた無線 LAN は急速に普及している。この無線 LAN は室内での利用だけでなく、屋外でもビル間通信等に利用されており、ポイント-ポイントやポイント-マルチポイント等の通信形態が用いられている。

【0003】 図 1 は、1 つの広角アンテナと 1 つの無線機を有する親局を用いた場合のポイント-マルチポイント無線 LAN システムの構成図である。このように、屋外でのポイント-マルチポイント通信においては、広いエリアをカバーするために広角アンテナを用いる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、図 1 のような構成では、近接エリアに存在する同一システムからの、又は同一周波数を利用する他システムからの干渉波の影響を受けやすい。また、マルチパス等の影響により通信回線品質の劣化が大きくなる。図 1 によれば、子局から送信された電力は、直接波 1-2-1 として親局 1-1-1 のアンテナ 1-1-2 に受信されるが、ビル 1-2-3 による反射波 1-2-2 も親局アンテナ 1-1-2 は受信することになり、反射波は干渉波として親局に受信される。また、広角アンテナを用いた場合には、アンテナ利得が低くなるため、長距離通信は難しい。

【0005】 そこで、本発明は、前述した従来技術の問題点を解決し、免許不要、通信費不要な低コストな無線 LAN を用いた親局装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の無線 LAN 親局装置によれば、電力分配器に接続され、多方向に向けられた複数の指向性アンテナを有する。これにより、免許不要・通信費不要な 2.4GHz 帯無線 LAN システムにおいて、長距離通信が可能であるだけでなく、サービスエリア外に存在する他のシステムからの干渉の影響を軽減したポイント-マルチポイント通信システムを安価

## 3

に実現することが可能となる。

【0007】本発明の無線LAN親局装置のアンテナ制御方法によれば、全ての指向性アンテナについて、隣接する2つの指向性アンテナの偏波面が互いに直交するように制御する。これにより、隣接アンテナに反射波が受信されないため、隣接アンテナ間の干渉の影響を軽減することが可能となる。

【0008】本発明の無線LAN親局装置のアンテナ制御方法によれば、全ての指向性アンテナの中で干渉の影響が最も大きい指向性アンテナを選択し、該指向性アンテナの偏波面を回転させて干渉の影響が最も小さい位置を決定し、該指向性アンテナの偏波面の回転位置に基づき全ての指向性アンテナについて、隣接する2つの指向性アンテナの偏波面が互いに直交するように制御する。このように、アンテナの直交偏波特性を満足しながらアンテナ偏波面を回転させ、最も干渉を軽減する偏波面を各アンテナの偏波面として採用することにより、隣接アンテナ間の干渉を軽減するだけでなく、他のシステムからの干渉も軽減することが可能となる。

【0009】本発明の無線LAN親局装置のアンテナ制御方法によれば、全ての指向性アンテナの中で干渉の影響が最も大きい指向性アンテナを選択し、該指向性アンテナの偏波面について干渉の影響が小さい垂直偏波面又は水平偏波面の一方を選択し、該指向性アンテナの偏波面に基づき全ての指向性アンテナについて、隣接する2つの指向性アンテナの偏波面が互いに直交する。

【0010】本発明の無線LAN親局装置のアンテナ制御方法によれば、全ての指向性アンテナの中で干渉の影響が最も大きい指向性アンテナを選択し、該指向性アンテナの偏波面について干渉の影響が小さい垂直偏波面又は水平偏波面の一方を選択し、該指向性アンテナの偏波面に基づき全ての指向性アンテナについて、隣接する2つの指向性アンテナの偏波面が互いに直交するように制御する第1の段階と、全ての指向性アンテナの中で干渉の影響が最も大きく且つ所定値以上となる指向性アンテナを選択し、該指向性アンテナの偏波面を直交する偏波面とするように制御する第2の段階とを有し、該第2の段階を繰り返す。ここで所定値以上としたのは、永久に最適な指向性アンテナを探し続けることを避けるためである。即ち、全ての指向性アンテナの干渉の影響が所定値よりも小さくなるように制御される。

【0011】本発明の無線LAN親局装置のアンテナ制御方法によれば、各指向性アンテナについて、干渉の影響が小さい垂直偏波面又は水平偏波面の一方を選択するように制御する。

【0012】本発明の無線LAN親局装置のアンテナ制御方法によれば、各指向性アンテナについて、偏波面を回転させて、干渉の影響が小さい回転位置を決定するように制御する。

【0013】本発明の他の実施形態によれば、複数の指

(3)

特開2002-261775

## 4

向性アンテナを1つの組にし、該組内でそれぞれの指向性アンテナの偏波面を制御することも好ましい。干渉しやすい指向空間を有する複数の指向性アンテナ単位で制御することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下では、図面を用いて、本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0015】図2は、本発明による無線LAN親局装置の実施形態（請求項1に相当）の構成図である。親局3-1-1から電力分配器3-1-2を通して指向性アンテナ3-1-3、3-1-4、3-1-5及び3-1-6を接続することにより無線セルを構成している。図2は、図1と異なって、長距離通信が可能となり、不要なエリアにビームが向けられないため、干渉の影響も軽減することができる。また、親局を複数のアンテナと1つの無線機で構成するため、安価なシステム構成にすることができる。

【0016】図3は、本発明の無線LAN親局装置のアンテナ制御方法の第1の実施形態（請求項2に相当）の説明図である。図3によれば、通信中の子局が存在する無線セルを形成している指向性アンテナに隣接した指向性アンテナでマルチパス波が受信されにくくなることを説明している。親局3-1-1に接続されるアンテナ3-1-3、3-1-5では垂直偏波を用い、アンテナ3-1-4、3-1-6では水平偏波を用いる。垂直偏波を用いる子局からの送信電力は直接波3-2-1としてアンテナ4-1-5に受信される。また、ビル4-2-3による反射波4-2-2は親局アンテナ4-1-4に到達するが偏波が異なるため受信電力は低いものとなる。このようにマルチパス波の影響を1つの無線機で軽減することができる。

【0017】図4は、本発明の無線LAN親局装置のアンテナ制御方法の第2の実施形態（請求項3に相当）の説明図である。図4は、図3のような隣接するアンテナの偏波面が垂直水平の単純な繰り返しでは干渉が除去できない場合を解決する方法である。図4によれば、親局に接続された各アンテナ4-1-3、4-1-4、4-1-5、4-1-6の偏波面を空間的に隣接するアンテナの偏波面が互いに直交関係を保つように偏波面を回転し、干渉の影響が最小となる場合を各アンテナの偏波として適用する。

【0018】この干渉の影響を最小とするために、最初に、全ての指向性アンテナの中で干渉の影響が最も大きい指向性アンテナを選択する。ここで例えば、指向性アンテナ4-1-5が最も干渉の影響が大きいとする。次に、その選択された指向性アンテナ4-1-5の偏波面を回転させて干渉の影響が最も小さい位置を決定する。次に、その指向性アンテナ4-1-5の偏波面の回転位置に基づき全ての指向性アンテナについて、隣接する2つの指向性アンテナの偏波面が互いに直交するように制御する。例えば、左右に隣接する指向性アンテナ4-1-4及び4-1-6の偏波面を、指向性アンテナ4-1-5の偏波面と直交するように回転させる。次に、指向性アンテナ4-1-3の偏波面

50

(4)

特開 2002-261775

## 5

を、指向性アンテナ4-1-4の偏波面と直交するように回転させる。このようにして、指向性アンテナ全体について干渉の影響を小さくすることができる。

【0019】図5は、本発明の無線LAN親局装置のアンテナ制御方法の第3の実施形態（請求項4及び5に相当）の説明図である。図5も、図3のような隣接するアンテナの偏波面が垂直水平の単純な繰り返しでは干渉が除去できない場合を解決する方法である。

【0020】最初に、全ての指向性アンテナの中で干渉の影響が最も大きい指向性アンテナを選択する。ここで例えば、指向性アンテナ5-1-5が最も干渉の影響が大きいとする。次に、その選択された指向性アンテナ5-1-5の偏波面について干渉の影響が小さい垂直偏波面又は水平偏波面の一方を選択する。例えばここで、垂直偏波面が選択されたとする。次に、その指向性アンテナ5-1-5の偏波面に基づき全ての指向性アンテナについて、隣接する2つの指向性アンテナの偏波面が互いに直交するように制御する。例えば、左右に隣接する指向性アンテナ5-1-4及び5-1-6の偏波面を、指向性アンテナ5-1-5の垂直偏波面と直交するように水平偏波面にする。次に、指向性アンテナ5-1-3の偏波面を、指向性アンテナ5-1-4の水平偏波面と直交するように垂直偏波面にする。このようにして、指向性アンテナ全体について干渉の影響を小さくすることができる。

【0021】その後、更に、全ての指向性アンテナの中で干渉の影響が最も大きく且つ所定値（干渉量の許容値）以上となる指向性アンテナを選択する。ここで例えば指向性アンテナ5-1-3が選択されたとする。この場合、指向性アンテナ5-1-3の偏波面を逆の水平偏波面とする。このような段階を繰り返すことにより、指向性アンテナ全体が、所定値以下の干渉の影響とすることができる。

【0022】尚、図5について前述したような段階を得ることなく、本発明の無線LAN親局装置のアンテナ制御方法の第4の実施形態（請求項6に相当）によれば、各指向性アンテナについて、干渉の影響が小さい垂直偏波面又は水平偏波面の一方を選択するように制御するものであってもよい。この方法によれば、親局に接続されたアンテナ5-1-3、5-1-4、5-1-5、5-1-6の各アンテナの偏波面を垂直偏波、水平偏波と2の4乗回即ち16回試行し、干渉が最小となる場合を各アンテナの偏波として適用する。

【0023】図6は、本発明の無線LAN親局装置のアンテナ制御方法の第5の実施形態（請求項7に相当）による説明図である。図6によれば、各指向性アンテナについて、干渉の影響が小さい偏波面に回転させて選択するように制御する。

【0024】図7は、前述した第1から第5の実施形態について組に構成した第6の実施形態（請求項8に相当）による説明図である。指向性アンテナ7-1-4と7-1-5

## 6

との間でほとんど干渉の影響がない場合、指向性アンテナ7-1-3と7-1-4を組として指向性アンテナ7-1-3を垂直偏波、指向性アンテナ7-1-4を水平偏波とし、指向性アンテナ7-1-5と7-1-6とを組として指向性アンテナ7-1-4を垂直偏波、指向性アンテナ7-1-5を水平偏波として、隣接エリアに存在する他のシステムからの干渉を軽減する。

【0025】前述した本発明の種々の実施形態によれば、本発明の技術思想及び見地の範囲の種々の変更、修正及び省略は、当業者によれば容易に行うことができる。前述の説明はあくまで例であって、何ら制約しようとするものではない。本発明は、特許請求の範囲及びその均等物として限定するものにのみ制約される。

【0026】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、免許不要・通信費不要な2.4GHz帯無線LANシステムに本発明を用いることにより、長距離通信が可能であるだけでなく、サービスエリア外に存在する他のシステムからの干渉を軽減したポイント-マルチポイント通信システムを安価に実現することが可能となる。

【0027】また、隣接アンテナ間の干渉を軽減することが可能となり、更に他のシステムからの干渉も軽減することも可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】1つの広角アンテナと1つの無線機を有する親局を用いた場合のポイント-マルチポイント無線LANシステムの構成図である。

【図2】本発明による無線LAN親局装置の実施形態（請求項1に相当）の構成図である。

【図3】本発明の無線LAN親局装置のアンテナ制御方法の第1の実施形態（請求項2に相当）の説明図である。

【図4】本発明の無線LAN親局装置のアンテナ制御方法の第2の実施形態（請求項3に相当）の説明図である。

【図5】本発明の無線LAN親局装置のアンテナ制御方法の第3の実施形態（請求項4及び5に相当）の説明図である。

【図6】本発明の無線LAN親局装置のアンテナ制御方法の第5の実施形態（請求項7に相当）による説明図である。

【図7】本発明の無線LAN親局装置のアンテナ制御方法の第6の実施形態（請求項8に相当）による説明図である。

【符号の説明】

1-1-1、2-1-1、3-1-1、4-1-1、5-1-1、6-1-1、7-1-1、8-1-1 親局の無線機  
1-1-2 親局に取り付けられた広角アンテナ  
1-2-1、3-2-1 直接波の伝播経路

(5)

特開 2002-261775

7

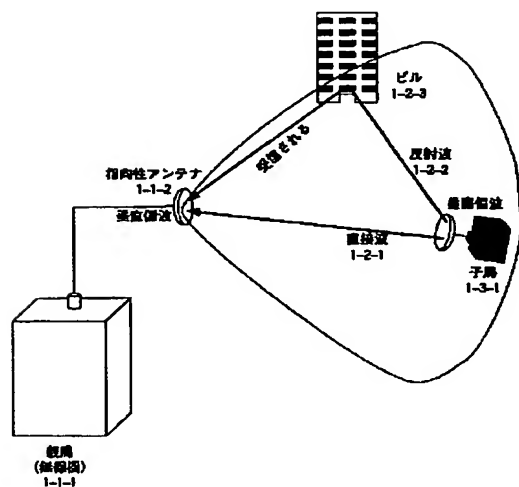
1-2-2、3-2-2 反射波の伝播経路

1-2-3、3-2-3 反射波の原因となるビル

1-3-1、3-3-1 子局

2-1-3~6、3-1-3~6、4-1-3~6、5-1-3~6、6-1-3~6、

【図 1】



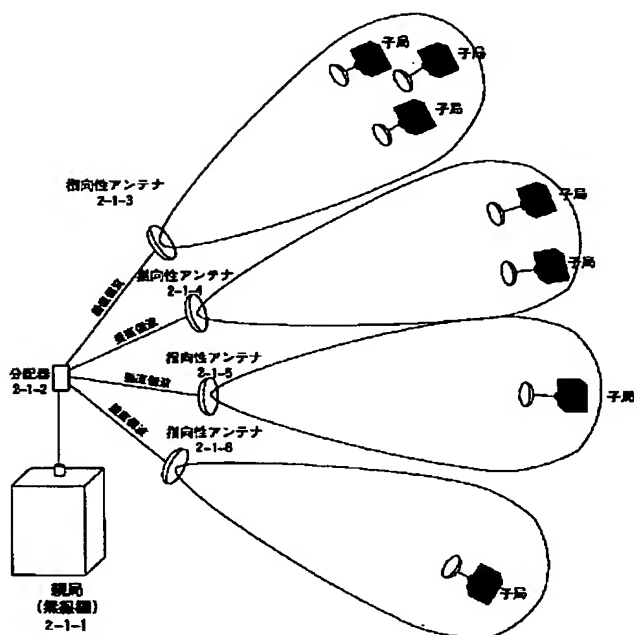
8

7-1-3~6 指向性アンテナ

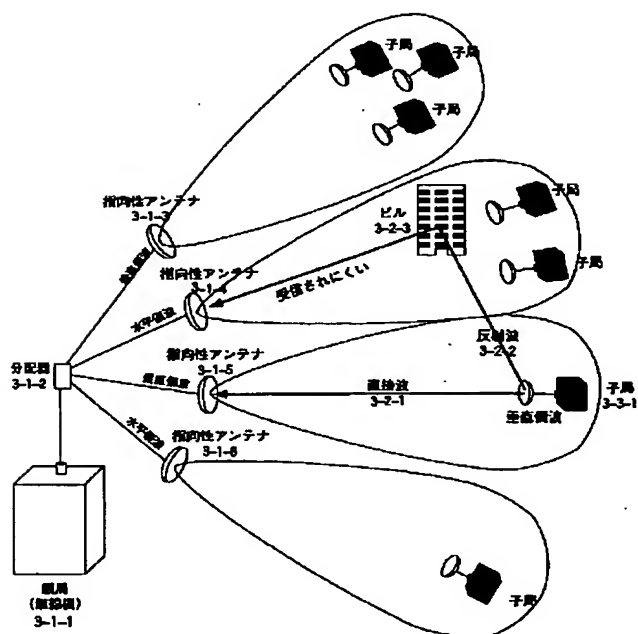
2-1-2、3-1-2、4-1-2、5-1-2、6-1-2、7-1-2 電力分配器

器

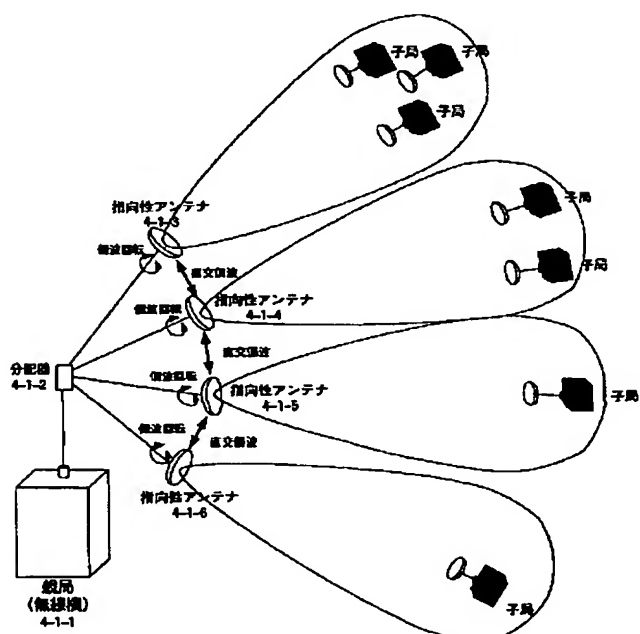
【図 2】



【図 3】

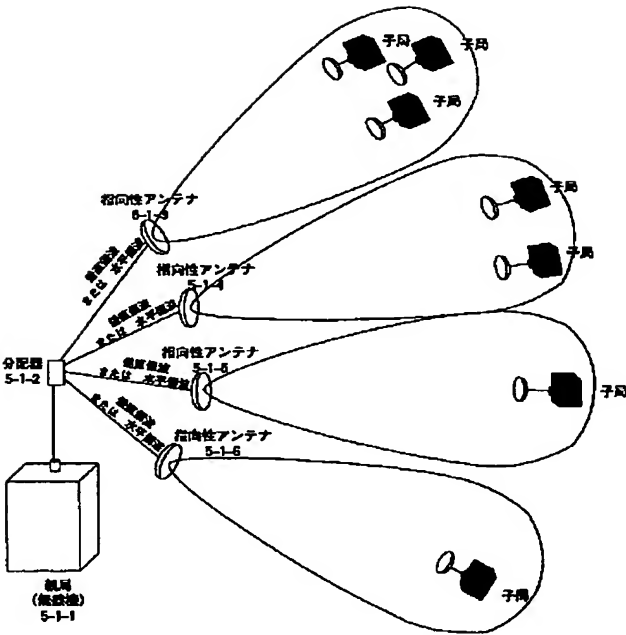


【図 4】

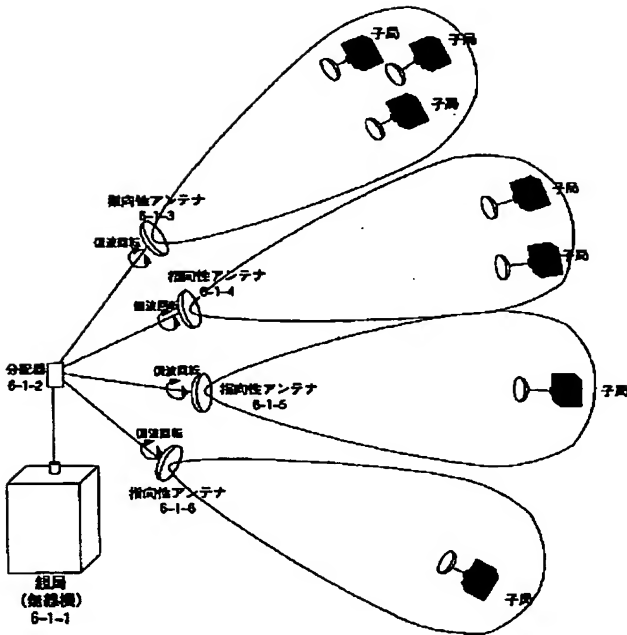


BEST AVAILABLE COPY

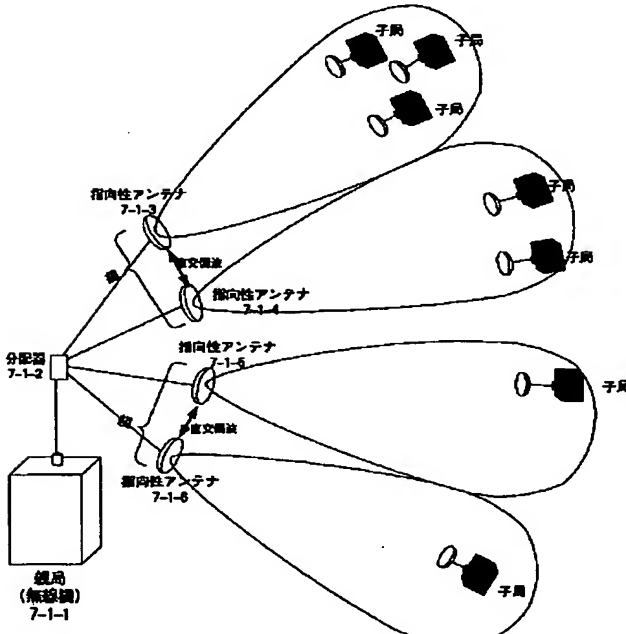
【図5】



【図6】



【図7】



BEST AVAILABLE COPY

フロントページの続き

(72)発明者 萩野 貴之  
埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式  
会社ケイディディ研究所内

(72)発明者 福家 直樹  
埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式  
会社ケイディディ研究所内

(7)

特開 2 0 0 2 - 2 6 1 7 7 5

(72)発明者 杉山 敬三  
埼玉県上福岡市大原二丁目 1 番15号 株式  
会社ケイディディ研究所内  
(72)発明者 篠永 英之  
埼玉県上福岡市大原二丁目 1 番15号 株式  
会社ケイディディ研究所内

F ターム(参考) 5J021 AA05 CA06 EA04 FA32 HA05  
JA05  
5K033 AA09 CB06 DA01 DA17 EA02  
EA07  
5K067 AA03 BB21 EE02 EE10 KK02